



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۶۰۲۵-۳

چاپ اول

مرداد ماه ۱۳۸۱

ISIRI

6025-3

1st.Edition

AUG. 2002

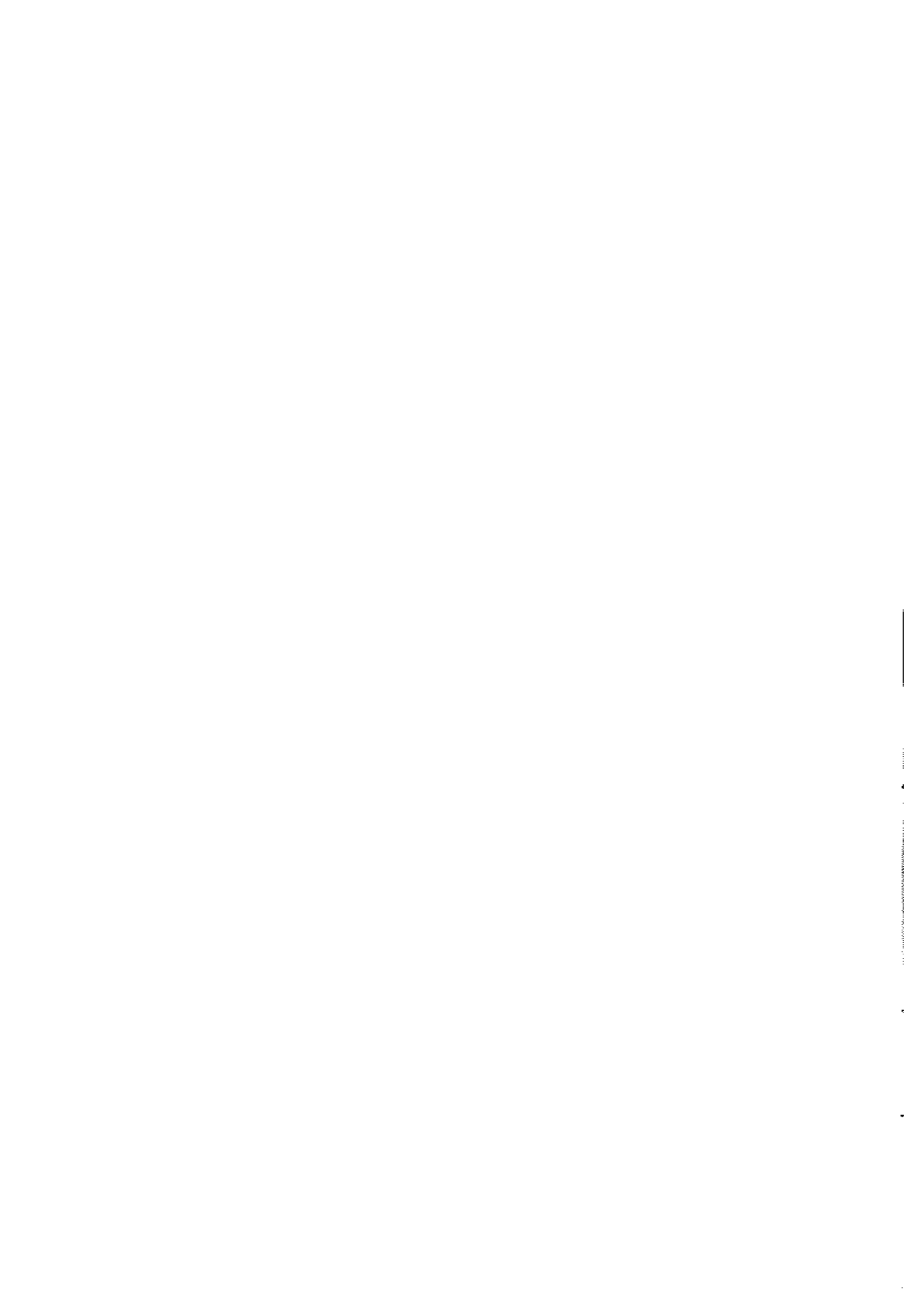
تجهيزات الكتریکي پزشکی - مشخصات

تشديدكننده‌های الكتریکي - نوري تصوير پرتو ایکس

قسمت سوم: تعیین نحوه توزیع روشنایی و غیر یکنواختی آن

**Characteristics of electro-optical X-ray image
intensifiers for medical electrical equipment**

**Part 3: Detemination of the luminance distribution and
luminance non-uniformity**



نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران: کرج - شهر صنعتی، صندوق

پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی: تهران - بالاتراز میدان ولی عصر، کوچه شهید شهاامتی، پلاک ۱۴

صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج: ۰۲۶۱-۲۸۰۶۰۳۱-۸

تلفن مؤسسه در تهران: ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴-۹

دورنگار: کرج ۰۲۶۱-۲۸۰۸۱۱۴ تهران ۰۲۱-۸۸۰۲۲۷۶

بخش فروش - تلفن: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵ دورنگار: ۰۲۶۱-۲۸۰۷۰۴۵

پیام نگار: ISIRI.INFOC@NEDA.NET

بها: ۱۲۵۰ ریال



Headquarter: Institute of Standards and Industrial Research of IRAN

P.O.Box 31585-163 Karaj - IRAN

Central office: NO.14, Shahid Shahamati St., Valiasr Ave. Tehran

P.O.Box: 14155-6139



Tel.(Karaj): 0098 261 2806031-8



Tel.(Tehran): 0098 21 8909308-9



Fax(Karaj): 0098 261 2808114



Fax(Tehran): 0098 21 8802276



Email: ISIRI.INFOC@NEDA.NET



Price: 1250 RIs

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن‌آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلفی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

کمیسیون استاندارد "تجهیزات الکتریکی پزشکی - مشخصات تشدید کننده‌های

الکتریکی- نوری تصویر پرتو ایکس

قسمت سوم: تعیین نحوه توزیع روشنایی و غیر یکنواختی آن

<u>رئیس</u>	<u>سمت یا نمایندگی</u>
نوری خراسانی، سعید (دکترای مواد پلیمری)	دانشگاه صنعتی اصفهان شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان

<u>اعضا</u>	
جعفری، تقی (کارشناس رادیولوژی)	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (بیمارستان الزهراء)
سخایی منش، علی اکبر (دکترای بیومکانیک)	دانشگاه اصفهان
شیری، مهشید (فوق لیسانس مدیریت صنایع)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (استاندارد اصفهان)
فتحی، محمدحسین (فوق لیسانس مهندسی مواد)	دانشگاه صنعتی اصفهان
قاسمی، صادق (لیسانس مهندس پزشکی)	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (بیمارستان الزهراء)
مجتبوی، حمیدرضا (لیسانس فیزیک)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (استاندارد اصفهان)

<u>دبیر</u>	
عزیزی همامی، سعید (فوق لیسانس مهندسی پزشکی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (استاندارد اصفهان)

پیش گفتار

استاندارد مشخصات تشدید کننده های الکتریکی - نوری تصویر پرتو ایکس برای تجهیزات الکتریکی پزشکی استاندارد قسمت سوم : تعیین نحوه توزیع روشنایی و غیر یکنواختی آن که توسط کمیسیون های فنی مربوطه تهیه و تدوین شده و در چهل و هفتمین جلسه کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۰/۱۲/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است. اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم و خدمات، استانداردهای ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ارائه شود در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت.

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

1.BS EN 61262 -3: 1995 Characteristics of electro - optical X - ray
for medical electrical equipment Part3: Determination of the luminance
distribution and luminance non- uniformity

مقدمه

توزیع روشنایی^۱ و غیر یکنواختی آن^۲ در تشدید کننده های الکتریکی - نوری تصویر پرتو ایکس، با اندازه گیری های روشنایی سطح تصویر خروجی تعیین می گردد. این اندازه گیری ها در شرایط «یکنواخت بودن تابش پرتو ایکس در سطح ورودی تشدید کننده تصویر پرتو ایکس» انجام می شود. این روش فقط برای ارزیابی غیر یکنواختی گسترده به کار می رود.

غیر یکنواختی های موضعی از قبیل "ساختار لکه ای"^۳ در این استاندارد در نظر گرفته نمی شوند.

-
1. Luminance
 2. Luminance Non- uniformity
 - 3- Structure mottle

مشخصات تشدید کننده‌های الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس برای تجهیزات الکتریکی پزشکی قسمت سوم: تعیین نحوه توزیع روشنایی و غیر یکنواختی آن

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه روش تعیین توزیع روشنایی و غیر یکنواختی آن در تشدید کننده‌های تصویر پرتوایکس می‌باشد. این روش در شرایط یکنواخت بودن تابش پرتوایکس در سطح ورودی انجام می‌شود.

این استاندارد برای تشدید کننده‌های الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس با کاربرد پزشکی که به عنوان بخشی از تجهیزات پرتوایکس تشخیصی استفاده می‌شوند، بکار می‌رود.

۲ مراجع الزامی^۱

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و / یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معیذا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و / یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و / یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

1. IEC 60788: 1984, Medical Radiology-Terminology

۳ اصطلاحات و تعاریف

۱-۳ تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و / یا واژه‌ها با تعاریف زیر همراه با آنچه در استاندارد ملی ایران به شماره^۱ آمده است به کار برده می‌شود. تعاریفی که در زیر می‌آیند نسبت به تعاریف استاندارد ملی ایران به شماره در هنگام اختلاف مقدم است.

۱-۱-۳ XRII: تشدید کننده الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس^۲

یادآوری: در این استاندارد به جای عبارت تشدید کننده الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس مخفف آن تشدید کننده (الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس) به کار می‌رود.

۲-۱-۳ سطح ورودی:

سطحی عمود بر محور تقارن تشدید کننده (الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس) و متصل به بخشی از آن (شامل بدنه تشدید کننده (الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس)) که در جهت منبع تابش بیشترین برآمدگی را دارد.

۳-۱-۳ ناحیه ورودی:

ناحیه‌ای در سطح ورودی هر تشدید کننده (الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس) است که می‌تواند برای انتقال تصاویر پرتوایکس تحت شرایط معین به کار رود.

۴-۱-۳ اندازه ناحیه ورودی:

قطر ناحیه‌ای در سطح ورودی هر تشدید کننده (الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس) است که می‌تواند در یک فاصله مشخص شده سطح ورودی تا منبع^۳، برای انتقال تصاویر پرتوایکس بکار رود. برای یک تشدید کننده (الکتریکی - نوری تصویر پرتوایکس) با بیش از یک حالت تقویت‌کنندگی،

۱- تا تدوین استاندارد ملی مربوطه به IEC 60788 مراجعه شود.

2- Electro-optical X-ray image intensifier (XRII)

3- Source to Entrance plane distance (S.E.D)

اندازه ناحیه ورودی برای هر حالت تقویت کنندگی باید با آن قطری از تصویر خروجی تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس) که با بزرگترین اندازه ناحیه ورودی رخ می‌دهد مطابقت داشته باشد.

۳-۱-۵ S.E.D : فاصله بین منبع (نقطه کانونی لامپ پرتوایکس) و سطح ورودی XRII
یادآوری - در این استاندارد به جای عبارت فاصله منبع تا سطح ورودی مخفف آن فاصله (بین منبع و سطح ورودی) به کار می‌رود.

۳-۱-۶ مرکز تصویر خروجی:

مرکز کوچکترین دایره‌ای که بر تصویر خروجی محیط باشد.

۳-۱-۷ مرکز ناحیه ورودی:

نقطه‌ای از سطح ورودی که تصویر آن بر مرکز تصویر خروجی قرار گیرد.

۳-۱-۸ محور مرکزی:

خطی عمود بر سطح ورودی که از مرکز ناحیه ورودی می‌گذرد.

۳-۱-۹ غیر یکنواختی روشنایی:

در هر تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس)، به تفاوت روشنایی بین مرکز تصویر خروجی و محل‌های نزدیک کناره آن که تحت شرایط معین به دست می‌آید اطلاق می‌گردد. این تفاوت به صورت درصدی از روشنایی مرکز تصویر خروجی بیان می‌شود.

۲-۳ درجه الزام

در این استاندارد کلمات زیر دارای معانی مشخص شده می‌باشند:

- باید^۱: بیان می‌کند که این الزام برای رعایت استاندارد اجباری است.

- بهتر است^۲: بیان می‌کند که این الزام قویاً توصیه می‌شود اما برای رعایت استاندارد اجباری نیست.

- می‌توان^۳: بیان می‌کند که این الزام برای رعایت استاندارد مجاز است که به روشی خاص انجام شود.

۴ ملزومات^۴

۱-۴ شرایط آزمون

الف) S. E. D باید 100 ± 1 سانتیمتر باشد.

ب) نقطه کانونی لامپ پرتوایکس باید روی محور مرکزی باشد.

پ) فاصله بین نقطه کانونی لامپ پرتوایکس و هر کدام از صافی‌های اضافه شده نباید از ۳۳ سانتیمتر بیشتر باشد.

ت) ناحیه تابش پرتوایکس باید تمام ناحیه ورودی را بپوشاند. اما مساحت آن ناحیه نباید از مساحت ناحیه ورودی بیشتر از ۱۰ درصد افزایش یابد.

این محدودیت ناحیه تابش پرتوایکس باید توسط یک دیافراگم که بلافاصله بعد از سطح ورودی قرار می‌گیرد برآورده شود. دستگاه محدود کننده پرتو باید برای محدود کردن پرتوایکس روی این دیافراگم استفاده شود. دیافراگم باید نرخ تضعیف حداقل ۱۰۰ را برای کمیت نرخ گرمای هوا^۵ ایجاد نماید.

1- Shall

2- Should

3- May

4- Requirements

5- AIR KERMA RATE

۲-۴ تشدید کننده تصویر پرتوایکس - شرایط کاری

الف) تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس) باید در شرایط کاربری عادی به صورتی که توسط سازنده مشخص شده است کار کند.

ب) نباید هیچگونه پوشش محافظ یا شبکه ضد پراکندگی^۱ استفاده شود.

پ) در حالت تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس) چند ناحیه‌ای، اندازه‌گیری باید برای بزرگترین ناحیه ورودی مشخص شده انجام شود. اندازه‌گیری برای سایر نواحی ورودی اختیاری می‌باشد.

۳-۴ تابش ورودی

الف) میزان تصفیه کلی^۲ پرتوایکس فرودی باید معادل با تضعیف $0.5 \pm 22/5$ میلی‌متر آلومینیم باشد به طوری که حداقل ۲۰ میلی‌متر آن آلومینیم (با درجه خلوص ۹۹/۹ درصد) باشد. لایه نیم جذب^۳ در موقعیت مطابق با مرکز ناحیه ورودی باید 0.2 ± 7 میلی‌متر آلومینیوم (با درجه خلوص ۹۹/۹ درصد) باشد. این شرط مطابق با یک ولتاژ لامپ پرتوایکس، ۷۵ کیلوولتی می‌باشد.

ب) نرخ گرمای هوا در سطح ورودی باید چنان باشد که از عملکرد خطی تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس) و آشکار سازهای به کار رفته در اندازه‌گیری اطمینان حاصل شود. نرخ گرمای هوا از یک تا ۱۰۰ میکروگری بر ثانیه توصیه می‌شود.

پ) نوسانات موقت نرخ گرمای هوا نباید اندازه‌گیری را به گونه‌ای متأثر سازد که باعث عدم قطعیت^۴ بیش از دو درصد شود.

اگر اندازه‌گیری‌های نرخ گرمای هوا یا اندازه‌گیری‌های روشنایی در لحظات زمانی متفاوتی انجام

1- Anti-Scatter Grid

2- Filtration

3- HALF VALUE LAYER. (H.V.L)

4- Uncertainty

شوند خروجی لامپ پرتوایکس باید مورد بررسی قرار گرفته و نتایج برای برآورده شدن این الزام تصحیح شوند.

ت) نرخ کرمای هوا در هر محل از ناحیه ورودی نباید از ۷۰ درصد بالاترین مقدار نرخ کرمای هوا در ناحیه ورودی کمتر باشد.

۴-۴ وسیله آزمون

۴-۵ تجهیزات اندازه گیری

۴-۵-۱ وسیله اندازه گیری یکتواختی ناحیه پرتوایکس

الف) هر وسیله ای که کمیتی را با رابطه معلوم با نرخ کرمای هوای نسبی اندازه گیری می کند، می تواند استفاده شود، برای مثال یک لامپ تقویت کننده نوری^۱ که به یک شمارنده جرقه ای^۲ یا یک فیلم غیر صفحه ای^۳ با منحنی معلوم حساسیت سنجی ملحق شود. وسیله باید چنان دقتی داشته باشد که خطای اندازه گیری نرخ کرمای هوای نسبی از دو درصد بیشتر نشود.

ب) حداکثر قطر سطح اندازه گیری مؤثر وسیله نباید از ۱۰ درصد اندازه ناحیه ورودی بیشتر گردد.

۴-۵-۲ وسیله اندازه گیری روشنایی صفحه خروجی

الف) هر وسیله ای که کمیتی را با رابطه معلوم با روشنایی نسبی اندازه گیری می کند، می تواند استفاده شود. وسیله باید چنان دقتی داشته باشد که خطای اندازه گیری روشنایی نسبی از دو درصد بیشتر نشود.

ب) دستگاه باید روشنایی نسبی را در جهت عمود بر سطح تعریف شده به وسیله سطح خروجی

1- Photomultiplier

2- Scintillator

3- NON-SCREEN FILM

اندازه‌گیری نماید.

گیرنده مخروطی شکل آشکار ساز، برای جلوگیری از خطای اندازه‌گیری در لبه‌های تاریک، باید به اندازه کافی کوچک باشد.

پ) قطر سطح مؤثر ناحیه اندازه‌گیری باید حداقل 0.1 میلیمتر بوده و نباید از پنج درصد قطر تصویر خروجی بیشتر شود.

ت) اگر روشنایی توسط یک عدسی با یک آشکار ساز تصویر یک یا دو بعدی در موقعیت ثابت اندازه‌گیری شود، شکل عدسی، غیر یکنواختی آشکار ساز و غیرخطی بودن پاسخ آن باید تصحیح شود.

۵ تعیین نحوه توزیع روشنایی و غیر یکنواختی آن

۱-۵ آماده‌سازی

الف) شرایط لازم برای اندازه‌گیری که در بند ۴-۱ داده شده است باید در نظر گرفته شود.

ب) میزان تصفیه کلی پرتو تابشی و ولتاژ لامپ پرتو ایکس مطابق با بند ۴-۳-الف تنظیم گردد تا لایه نیم - جذب لازم در موقعیت مطابق با مرکز ناحیه ورودی (مطابق با بند ۴-۱) حاصل گردد.

۲-۵ اندازه‌گیری

۱-۲-۵ اندازه‌گیری یکنواختی ناحیه پرتو ایکس

الف) بعد از تعیین سطح ورودی و مرکز ناحیه ورودی، تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتو ایکس) از مسیر پرتو ایکس برداشته شود. هر چیزی که قادر باشد تابش پرتو ایکس را پراکنده کند نباید در مسیر پرتو ایکس در فاصله کمتر از 50 سانتیمتر از سطح ورودی (مطابق با بند ۴-۱) باقی بماند.

ب) اندازه‌گیری‌های یکنواختی باید در حالتی که سطح مؤثر وسیله اندازه‌گیری کننده در سطح ورودی و

موازی با آن قرار دارد (اما بدون حضور تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس) در مسیر پرتوایکس)، انجام گیرد.

پ) نرخ گرمای هوا در محل‌هائی که مطابق با محل‌های بعدی اندازه‌گیری‌های روشنایی صفحه خروجی است اندازه‌گیری شود.

ت) اگر اندازه‌گیری‌های نرخ گرمای هوا در محل‌های متفاوت، در لحظات زمانی متفاوتی انجام گردد، خروجی لامپ پرتوایکس باید مورد بررسی و نظارت قرار گیرد.

۲-۲-۵ اندازه‌گیری روشنایی صفحه خروجی

الف) تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس) باید در وضعیت توصیف شده در بند ۴-۱ قرار داده شود.

ب) برای اندازه‌گیری توزیع روشنایی، روشنایی نسبی صفحه خروجی باید در امتداد دو قطر عمود برهم صفحه خروجی در محدوده‌ای به وسعت حداقل به ۹۰ درصد اندازه ناحیه ورودی اندازه‌گیری شود. فاصله بین نقاط متوالی اندازه‌گیری نباید از ۱۰ درصد اندازه ناحیه ورودی بیشتر باشد.

برای اندازه‌گیری غیریکنواختی روشنایی، روشنایی نسبی صفحه خروجی باید در مرکز تصویر خروجی و در چهار نقطه بر روی دو قطر عمود برهم صفحه خروجی اندازه‌گیری شود. چهار محل مذکور باید دارای فواصل مساوی از مرکز تصویر خروجی بوده و این فاصله مطابق با ۹۰ درصد شعاع ناحیه ورودی باشد.

پ) اگر اندازه‌گیری‌های روشنایی در محل‌های متفاوت، در لحظات زمانی متفاوتی انجام گردد، خروجی لامپ پرتوایکس باید مورد بررسی و نظارت قرار گیرد.

یادآوری: نظارت بر خروجی لامپ پرتوایکس می‌تواند توسط نظارت بر روشنایی سطح ثابتی از صفحه خروجی انجام شود.

ت) به منظور تصحیح مقادیر اندازه‌گیری شده روشنایی نسبی برای غیر یکنواختی پرتوایکس، باید

محل‌های مربوطه در سطح ورودی و تصویر خروجی تعیین گردند.

ث) وسیله اندازه‌گیری نرخ گرمای هوا باید برداشته شود.

۳-۵ تصحیحات اندازه‌گیری

اگر مقادیر اندازه‌گیری شده روشنایی نسبی یا نرخ گرمای هوای نسبی در محل‌های متفاوت، مربوط به لحظات زمانی متفاوت باشد، این مقادیر باید برای نوسانات موقت نرخ گرمای هوا با در نظر گرفتن یک نرخ گرمای هوای ثابت (موقتی) تصحیح شوند.

اگر غیر یکنواختی ناحیه پرتوایکس، که مطابق با بند ۵-۲-۱ تعیین گردیده است، از دو درصد حداکثر نرخ گرمای هوا بیشتر شود، مقدار روشنایی نسبی هر محل باید بر نرخ گرمای هوای نسبی در محل مربوط در سطح ورودی تقسیم گردد تا غیر یکنواختی فضائی ناحیه پرتوایکس تصحیح شود.

۴-۵ تعیین غیر یکنواختی روشنایی

غیر یکنواختی روشنایی باید از رابطه زیر محاسبه گردد:

$$L_n = \% 100 \times \frac{1}{4} \times \sum_{i=1}^4 |L_c - L_i| / L_c$$

که در رابطه فوق L_c میزان روشنایی در مرکز تصویر خروجی بوده و L_i میزان روشنایی در چهار نقطه نزدیک به کناره تصویر خروجی می‌باشند (مطابق با بند ۵-۲-۲-ب).

۶ ارائه نتایج

۱-۶ نمایش توزیع روشنایی

۱-۱-۶ نمایش توزیع روشنایی باید موارد زیر را شامل گردد:

- الف - مشخصه تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس)، نظیر نوع، نام یا شماره مدل.
- ب - توزیع روشنایی نشان داده شده به وسیله منحنی‌ها یا یک جدول از مقادیر عددی که روشنایی نسبی را به عنوان تابعی از فاصله طولی قطر برای یک یا دو قطر تصویر خروجی نشان می‌دهد.

فاصله‌ها باید برای مطابقت داشتن با فواصل در سطح ورودی سنجیده شوند. روشنایی نسبی باید به صورت درصدی از حداکثر مقدار به دست آمده مشخص گردد.

پ - نتایج ارائه شده باید حداقل یک محدوده ۹۰ درصدی از اندازه ناحیه ورودی را بپوشاند.

ت - اگر فقط یک قطر برای بیان توزیع روشنایی انتخاب شود، این قطر باید قطری باشد که بیشترین تغییرات روشنایی در تصویر خروجی را نشان دهد.

۲-۱-۶ اگر نمایش توزیع روشنایی به طریق دیگری غیر از روش ذکر شده در بند ۱-۱-۶ مشخص شده باشد باید اندازه ناحیه ورودی نیز مشخص گردد.

۲-۶ نمایش غیر یکنواختی روشنایی

۱-۲-۶ نمایش غیر یکنواختی روشنایی باید موارد زیر را شامل گردد:

الف - مشخصه تشدید کننده (الکتريکی - نوری تصویر پرتوایکس)، نظیر نوع، نام یا شماره مدل
ب - غیر یکنواختی روشنایی به صورتی که مطابق با بند ۴-۵ تعیین گردیده و به صورت درصد بیان شود.

۲-۲-۶ اگر نمایش غیر یکنواختی روشنایی به طریق دیگری غیر از روش ذکر شده در بند ۱-۲-۶ مشخص شده باشد باید اندازه ناحیه ورودی نیز مشخص گردد.

